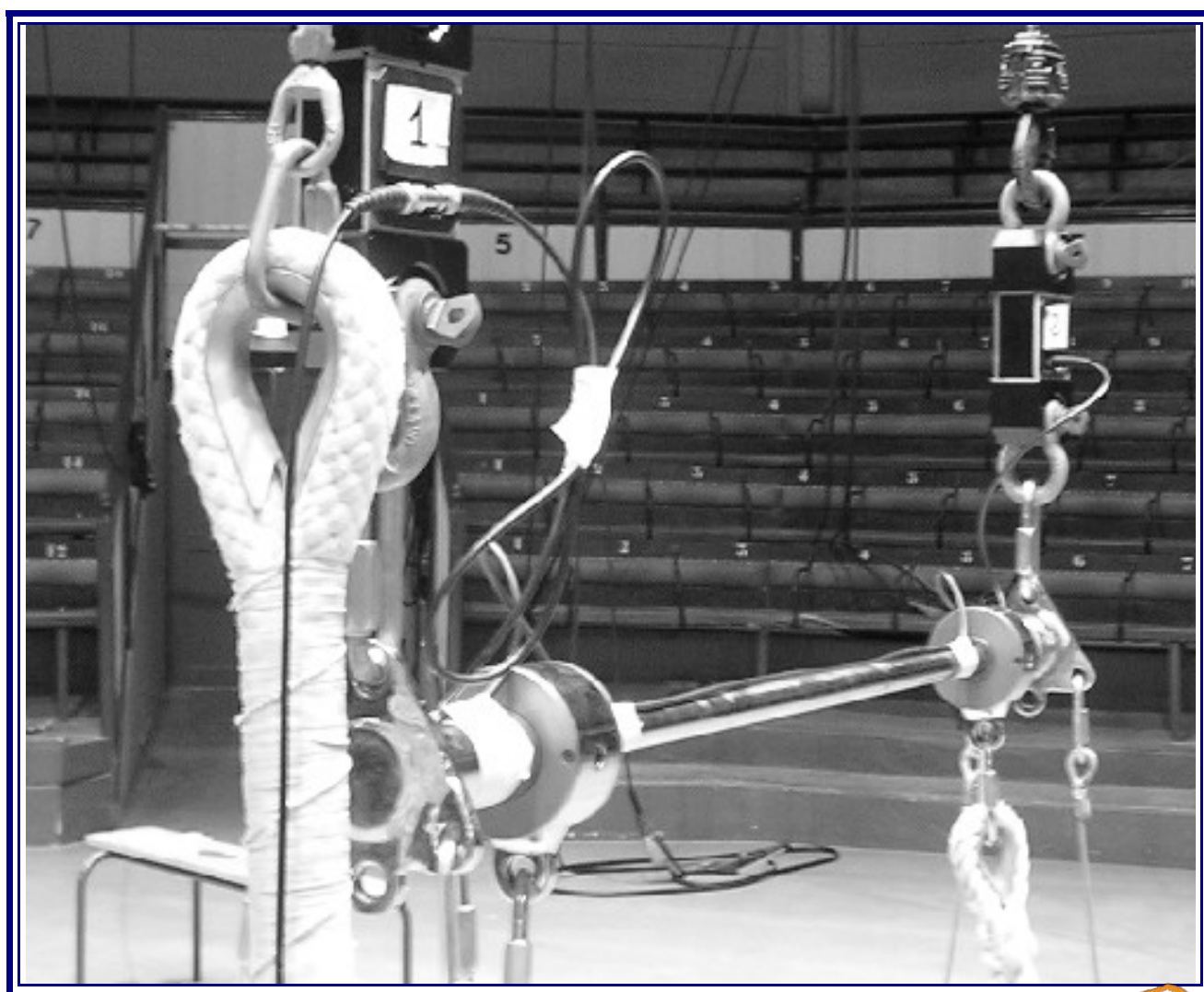


MESURES DYNAMIQUES DES AGRÈS DE CIRQUE

AUTOLONGES DE TRAPÈZE BALLANT

ESAC – Bruxelles - 9 avril 2008



AERISC

Téléchargé sur
www.AERISC.com

AUTO-LONGES DE TRAPÈZE BALLANT SUR ANCRAGE FIXE

FONCTIONNEMENT DES ÉLASTIQUES ABSORBEURS



Toute reproduction, communication à des tiers, représentation, vente, distribution, diffusion, publication, adaptation ou modification, intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages, textes et images publiés dans les documents et supports pédagogiques émis par l'association AERISC, réalisée sans l'autorisation écrite explicite d'AERISC ou du détenteur du droit d'auteur est illicite et constitue une contrefaçon.

Seuls sont autorisés :

- les usages et tirages papier strictement réservés à l'usage privé du visiteur du présent site et non destinés à une quelconque utilisation collective, présentation ou diffusion, notamment dans le cadre de formations, qu'ils soient réalisés à titre commercial ou à titre gratuit,
- les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique de l'oeuvre dans laquelle elles sont incorporées.

Toute demande de reproduction ou d'utilisation particulière est traitée par les services d'AERISC au cas par cas et ne peut faire l'objet d'une autorisation automatique.

*Ce document a été téléchargé sur www.aerisc.com.
Il ne peut être ni exploité ni diffusé.*

Table des matières

Table des matières.....	3
Mesures des efforts induits par les absorbeurs élastiques installés sur les longes	
I. Introduction.....	4
II. Objet.....	4
III. Professeurs participants.....	5
IV. Protocole.....	5
V. Essais.....	6
V.1. Résultats.....	6
V.2. Valeurs numériques.....	6
VI. Conclusion.....	7

*Ce document a été téléchargé sur www.aerisc.com.
Il ne peut être ni exploité ni diffusé.*

Mesures des efforts induits par les absorbeurs élastiques installés sur les longes

I. Introduction

Ces longes et auto-longes sont généralement utilisées pour les agrès ballants et les activités aériennes sans filet : trapèze ballant, corde volante, tissu volant et, plus rarement, cadre aérien.

Elles sont composées de cordage statique ou semi-statique, généralement unique (mono-longe), relié d'un côté à la ceinture de l'artiste via un connecteur adapté et, de l'autre, à un dispositif élastique fixé sur un point fixe ancré à la structure du bâtiment. Le longeur, dont la présence est fortement recommandée, agit sur l'ensemble par le biais d'un second cordage, connecté au premier à la manière d'une déviation.

Lorsque cette mono-longe est utilisée sans longeur. La présence d'un absorbeur d'énergie adapté est alors indispensable et l'ensemble est appelé "auto-longe".

Le bilan de sécurité de ce genre de solutions techniques est lié à :

- La solidité des équipements (cordage, poulies, connecteurs, etc.),
- La rapidité d'intervention du longeur, en vue d'une meilleure absorption d'énergie,
- La distance disponible pour l'absorption de la chute entre la position de l'agrès et le sol (le tirant d'air),
- La qualité de l'absorbeur d'énergie (souplesse, distance d'élongation, faible retour d'énergie, etc.),

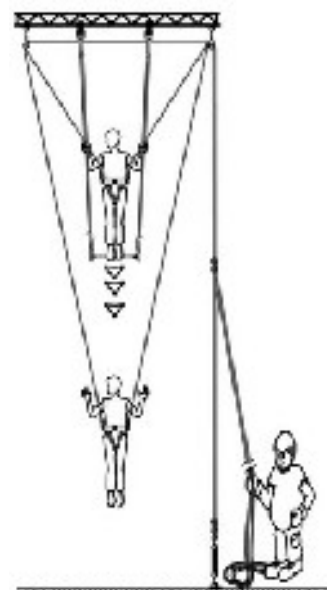


Schéma de principe : Double-longe avec point fixe, absorbeur d'énergie et longeur.

II. Objet

Dans le cadre de cette étude, nous avons désiré tester un système considéré comme limite du fait de la faible hauteur de la salle (points d'accroche du trapèze ballant à 8m) et donc de la faible distance disponible entre l'artiste et le sol pour amortir la chute en souplesse.

Ce dispositif est monté sur des élastiques de type sandow, disposés en plusieurs boucles (estropes) de 60 à 80cm de longueur et repris dans deux grosses manilles ou maillons rapides delta. La corde unique ou double suivant les besoins pédagogiques est composée de cordage semi-statique de 9mm de type EN 1891 type B noire, bien adapté à cet usage du fait de son diamètre, de sa solidité et de ses qualités d'absorption des chocs. Les élastiques sont maintenus dans l'axe de traction de la longe par une cordelette de manière à limiter le mou. Le groupe d'élastique est choisi (qualité, nombre de brins et longueur) de manière à établir une absorption ferme sur une distance de travail de l'ordre de 30cm. Seule garante de la sécurité de l'artiste vis à vis du critère de contact avec le sol.

L'objet de l'étude porte sur le choc induit par la chute de l'artiste et son absorption plus ou moins douce par le dispositif complet composé du cordage et des élastiques.

*Ce document a été téléchargé sur www.aerisc.com.
Il ne peut être ni exploité ni diffusé.*

III. Professeurs participants

ESAC, Bruxelles, 9 avril 2008

- Yuri SAKALOV (professeur de trapeze ballant)
- Jean-Francois KELLER (responsable technique)
- Thomas LORIAUX (professeur d'ingénierie circassienne)

IV. Protocole

Pour ce faire, nous avons testé les double-longes habituellement utilisées dans le cadre des activités de l'école complétée d'un sac de sable de 75kg et d'un dispositif de levage et de largage de la charge.

Deux dynamomètres électroniques à mémoire de la contrainte maximale ont été installés, l'un du côté de la charge, l'autre du côté du point fixe.

La charge a été larguée verticalement et en ballant lors de plusieurs essais.

Deux types d'élastiques ont été testés : des estropes élastiques multiples finies par des noeuds et des élingues élastiques cossées finies par des ligatures (réalisées en usine par le fournisseur d'élastique).

Certains essais ont été effectués à plusieurs reprises pour une meilleure précision.

Le réglage de départ est réalisé en fonction du positionnement de la ceinture de l'artiste lorsque celui-ci est suspendu en dessous du trapèze, soit à une altitude de 2,70 à 3m au-dessus du sol. La longueur des élastiques, au repos, est de l'ordre de 80cm. L'objectif de ces essais n'est pas de tester l'efficacité de tel ou tel type d'élastique mais de :

- mesurer le travail réel des élastiques (allongement) en rapport avec la longueur totale d'allongement de l'ensemble,
- et de connaître le coefficient dynamique maximal subi par l'artiste et les équipements lors de l'arrêt de la chute.



*Ce document a été téléchargé sur www.aerisc.com.
Il ne peut être ni exploité ni diffusé.*

V. Essais

Une vidéo qui résume le déroulement des 17 essais de chute vous est présentée ci-dessous.

Voir : http://www.aerisc.com/AERISC_ressources_agres_autolonges.html

V.1. Résultats

Lors des essais, les élastiques se sont allongés de 80cm (au repos) à 105 et 120cm soit un allongement de l'ordre de 30 à 50 %, correspondant bien aux limites d'utilisation préconisées par les fabricants de ces d'élastiques.

La distance totale de la phase d'absorption, en ce compris la reprise des jeux et l'allongement des cordes et des supports de poulies, a varié entre 2m et 2,50m. Ce qui indique que le travail réel des élastiques, dans la phase finale de l'absorption, intervient pour 1/6 de l'allongement total.

V.2. Valeurs numériques

Les tableaux ci-dessous indiquent l'altitude de la charge avant la chute ainsi que les efforts mesurés par les dynamomètres [daN].

V.2.1. Estropes élastiques classiques - Chute droite

Altitude	Cote charge	Cote point fixe
5m	425	340
5m	430	343
5m	439	352

Altitude	Cote charge	Cote point fixe
6,30m	520	424
6,30m	527	436
6,30m	505	404

V.2.2. Estropes élastiques classiques - Chute en ballant dans la tangente

Altitude	Cote charge	Cote point fixe
5m	151	non mesurée

V.2.3. Estropes élastiques classiques - Chute en ballant hors de la tangente

Altitude	Cote charge	Cote point fixe
6m	333	254

V.2.4. Nouvelles élingues élastiques - Chute droite

Altitude	Cote charge	Cote point fixe
5m	360	288
5m	378	290

Altitude	Cote charge	Cote point fixe
6,30m	471	389
6,30m	456	376

*Ce document a été téléchargé sur www.aerisc.com.
Il ne peut être ni exploité ni diffusé.*

VI. Conclusion

Les essais se sont correctement déroulés et n'ont pas fait apparaître de mesures inattendues ou de problème mécanique particulier.

Sur le plan mécanique, la dynamique et les tirant d'air de l'installation existante sont efficaces : pas de contact avec le sol : distance de sécurité de l'ordre de 50cm.

Sur le plan des traumatismes corporels et de la résistance des équipements, nos essais ont révélé des valeurs situées entre 150daN et 527daN soit dans une gamme de 2g à 7g.

Ces valeurs sont à mettre en relation avec :

- le caractère exceptionnel de ces grandes chutes qui sont relativement rares à ce niveau d'intensité en conditions réelles,
- la solidité du cordage : BEAL antipode 9mm rupture 1900daN sans noeud, 1350daN avec un double huit. (coefficient d'utilisation supérieur à 2,5),
- la solidité des poulies : HYE Teflon 60 rupture 2500daN ou LEWMAR Racing HR60 rupture 1600daN + effet trigonométrique de la combinaison des charges (x 1,42) (coefficient d'utilisation supérieur à 2),
- la solidité des connecteurs : Mousquetons rupture 2400daN (coefficient d'utilisation supérieur à 4,5),
- les limites physiologiques du corps humain.

Il est donc difficile de se prononcer sur les critères d'adéquation et de remplacement après chaque chute de ces équipements eu égard au dépassement important des limites d'utilisation préconisées par la directive européenne 2006-42, et reprises dans le mémento " Agrès de Cirque - Conception de Fabrication " :

" 4.1.2.5. Accessoires de levage et leurs éléments

Les accessoires de levage et leurs éléments doivent être dimensionnés en tenant compte des phénomènes de fatigue et de vieillissement pour un nombre de cycles de fonctionnement conforme à la durée de vie prévue dans les conditions de service spécifiées pour une application donnée.

En outre, leur coefficient d'utilisation doit être égal à :

- 4 pour les chaînes et les accessoires métalliques,*
- 5 pour câbles métalliques et leurs terminaisons,*
- 7 pour les accessoires textiles, naturels et synthétiques. "*

" 6.1.1. Résistance mécanique

Les coefficients d'utilisation des composants figurant sections 4.1.2.4 et 4.1.2.5 ne sont pas suffisants pour les machines destinées au levage de personnes et doivent, en règle générale, être doublés. "

Néanmoins, ces équipements sont couramment et largement utilisés et ont, à ce jour, toujours donné entière satisfaction.

Dans une logique de prévention, Il est recommandé de créer un maximum de redondance au niveau des points d'accroche et des accessoires : multiplication des poulies et/ou sécurisation des poulies par un dispositif complémentaire passant dans le corps de la poulie ou en-dessous de celui-ci.



*Ce document a été téléchargé sur www.aerisc.com.
Il ne peut être ni exploité ni diffusé.*